

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова»
Инженерно-технический институт
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Принято
Ученым советом ИТИ

Протокол № 2
от 20 10 2025 г.

Утверждаю
Директор ИТИ

Е.А. Архангельская
20 10 2025 г.



ПРОГРАММА

вступительного экзамена по научной специальности:

2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения

Технические науки

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Тип образовательной программы: программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа специальности: 2.1. Строительство и архитектура

Форма обучения: очная

Якутск, 2025

ПРОГРАММА
вступительного испытания по научной специальности
2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения

Пояснительная записка

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 2.1.1. «Строительные конструкции, здания и сооружения» предназначена для лиц, желающих пройти обучение в Федеральном государственном автономном учреждении высшего образования "Северо-Восточный федеральный университет".

В программу входят порядок проведения вступительного испытания, критерии оценивания, список вопросов программы, учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы.

Порядок проведения вступительных испытаний

Проведение вступительных испытаний в аспирантуру предполагает проверку подготовленного абитуриентом реферата и организацию собеседования.

Реферат должен содержать описание научных интересов абитуриента, отражать основные направления научно-исследовательской работы, в том числе уже достигнутые результаты научно-исследовательской деятельности, а также планируемые научные исследования.

Собеседование с абитуриентами проводится в целях выявления общего культурного и образовательного уровня абитуриента, умения ясно излагать свои мысли, наличия знаний, умений и навыков, определяющих готовность к подготовке и защите диссертации на соискание кандидата технических наук по специальности 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения.

Абитуриент должен:

Знать: профессиональную строительную терминологию на русском языке; основные положения и принципы обеспечения безопасности строительных объектов; конструктивные элементы промышленных и гражданских зданий и сооружений; приемы работы со средствами автоматизированного проектирования и вычислительными программными комплексами; методы, приемы, средства и порядок проведения натурных обследований объектов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям; методы математической обработки данных; основные виды строительных конструкций, преимущества и недостатки материалов строительных конструкций, области их рационального применения; принципы расчёта строительных конструкций методом предельных состояний, виды предельных состояний, условие недопущения предельного состояния; основные подходы к моделированию расчетных схем строительных конструкций, постановку и методы решения задач.

Уметь: оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения; определять климатические особенности района; оценивать условия работы строительных конструкций; выбирать строительные материалы для строительных конструкций и изделий; определять качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств; работать с проектной документацией и читать строительные чертежи; разрабатывать элементы и узлы строительных конструкций зданий; определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение); составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т. ч. с использованием прикладного программного

обеспечения; оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности; определять методы, приемы и технологии выполнения обследований и изысканий; производить натурное обследование объекта градостроительной деятельности, его частей, основания в соответствии с установленными требованиями; выполнять камеральную обработку и формализацию результатов исследований, обследований и испытаний

Владеть навыками: определения базовых параметры теплового режима здания; проведения натурных обследований объекта, его частей, основания (самостоятельно или с исполнителем); сбора нагрузок и воздействий для выполнения расчетов строительных конструкций; формирования конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений, и их элементов с применением строительных конструкций; формирования в расчетном программном комплексе расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов с применением строительных конструкций; выполнения расчетов строительных конструкций в программном комплексе и анализа полученных расчетных данных; выполнения проверочных расчетов несущей способности элементов строительных конструкций; формирования основных узловых соединений строительных конструкций, их расчета и конструирования.

Форма проведения вступительного испытания:

Проведение вступительных испытаний в аспирантуру предполагает проверку подготовленного абитуриентом реферата и организацию собеседования (Максимально 100 баллов).

1. Реферат по теме научной специальности (максимально 50 баллов).

Реферат должен быть подготовлен и представлен абитуриентом одновременно с подачей документов на поступление в аспирантуру.

2. Экзамен по специальности (максимально 50 баллов).

Экзамен проводится в устной форме на русском языке и предполагает ответы абитуриента на вопросы экзаменационного билета.

Оценивание содержания реферата

Реферат должен содержать описание научных интересов абитуриента, отражать основные направления научно-исследовательской работы, в том числе уже достигнутые результаты научно-исследовательской деятельности, а также планируемые научные исследования.

Критерии оценки:

1. Наличие у абитуриента четкого представления о своих научных интересах. Об основных направлениях своей научно-исследовательской деятельности, предполагаемой теме кандидатской диссертации (30 баллов).
2. Умение грамотно формулировать свои мысли, используя научный стиль изложения (10 баллов).
3. Осведомленность о результатах научных исследований, авторах научных работ в сфере научных интересов абитуриента (10 баллов)

Для предварительной оценки реферата от кафедры назначается рецензент, как правило, предполагаемый научный руководитель абитуриента.

Оценивание ответов на экзамене по специальности

Экзамен по специальности с абитуриентами проводится в целях выявления общего культурного и образовательного уровня абитуриента, умения ясно излагать свои мысли,

наличия знаний, умений и навыков, определяющих готовность к подготовке и защите диссертации на соискания ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

При оценивании ответов учитываются:

1. Осознанные ответы абитуриента на экзаменационные вопросы
2. Содержание и полнота ответов
3. Качество и правильность ответов на дополнительные вопросы
4. Грамотное использование специальной терминологии
5. Умение последовательно, логично, аргументированно излагать свои мысли

Экзамен по специальности проводится *на основе билетов*. Каждый экзаменационный билет содержит по 2 вопроса. Экзамен проходит в *устной* форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (60 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются для каждого вопроса от 0 до 25 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов.

В случае проведения экзамена в дистанционном формате экзамен по специальности проводится в режиме видеоконференцсвязи.

Критерии оценивания

Оценка поступающему за экзамен по специальности выставляется в соответствии со следующими критериями (по каждому вопросу):

Отлично (20-25 баллов). Поступающий в аспирантуру уверенно владеет *материалом*, приводит *точные формулировки теорем и других утверждений*, сопровождает их *строгими и полными доказательствами*, уверенно отвечает на дополнительные вопросы программы вступительного испытания.

Хорошо (15-19 балла). Поступающий в аспирантуру владеет материалом, *приводит точные формулировки теорем и других утверждений*, сопровождает их *доказательствами*, в которых допускает отдельные неточности. Отвечает на большинство дополнительных вопросов по программе вступительного испытания.

Удовлетворительно (10-14 баллов). Поступающий в аспирантуру знаком с основным материалом программы, *приводит формулировки теорем и других утверждений*, но допускает некоторые неточности, сопровождает их доказательствами, в которых допускает погрешности либо описывает основную схему доказательств без указания деталей. Отвечает на дополнительные вопросы по программе вступительного испытания, допуская отдельные неточности.

Неудовлетворительно (менее 10 баллов). Поступающий в аспирантуру не владеет основным материалом программы, *не знаком с основными понятиями*, не способен *приводить формулировки теорем и других утверждений*, не умеет доказывать теоремы и другие утверждения, не знает даже схемы доказательств. Не отвечает на большинство дополнительных вопросов по программе вступительного испытания.

Содержание вступительного испытания

Требования к реферату

Название реферата должно соответствовать предполагаемой диссертации по специальности 2.1.1 «Строительные конструкции, здания и сооружения» (технические науки).

В содержании реферата раскрываются актуальность темы, цель и задачи исследования, степень проработанности темы исследования, перечень авторов научных публикаций по данной теме, предполагаемые результаты исследования и т.д.

Абитуриент должен иметь представление о сфере своих научных интересов, понимать, какие проблемы есть в интересующей его области, что именно он хочет исследовать и к каким результатам прийти. Таким образом, абитуриент должен продемонстрировать свою готовность к научно-исследовательской деятельности и написанию диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

При оценке реферата учитываются: содержание материала, владение определенными знаниями, умениями и навыками по своей специальности, грамотность написания, умение формулировать свои мысли, аргументировать свою позицию, применять научный стиль изложения текста, наличие четкого представления о сфере научных интересов абитуриента и (или) теме своего научного исследования.

Структура реферата.

1. Описание темы научного исследования, обоснование ее актуальности, степень ее разработанности с указанием конкретных авторов.
2. Объект и предмет исследования, цель, задачи, методы научного исследования, планируемые результаты.
3. Основные этапы научно-исследовательской деятельности по указанной теме (план работы).

Вопросы вступительного экзамена

1. Требования к зданиям и сооружениям. Классификация строительных конструкций при их расчете.
2. Материалы для строительных конструкций, рациональные области применения.
3. Конструктивные и технологические системы зданий. Понятие о расчетных схемах.
4. Основные положения расчета строительных конструкций по предельным состояниям. Система расчетных коэффициентов. Расчет по предельным состояниям 1-й группы. Расчет по предельным состояниям 2-й группы.
5. Нагрузки на здания и сооружения, классификация.
6. Система нормативной документации в проектировании.
7. Основные свойства строительных сталей.
8. Основные положения расчета металлических конструкций. Изгибаемые элементы.
9. Центально-сжатые и внецентренно-сжатые стальные элементы.
10. Сжато-изогнутые стальные элементы.
11. Учет воздействия низких температур при проектировании стальных конструкций.
12. Расчет и конструирование сварных соединений.
13. Расчет и конструирование соединений на обычных болтах.
14. Расчет и конструирование соединений на высокопрочных болтах.
15. Расчет и конструирование стальных колонн.
16. Расчет и конструирование стальных стропильных ферм.
17. Конструктивные решения стальных каркасов производственных зданий.
18. Облегченные рамные стальные конструкции.
19. Легкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК)
20. Конструкции стальных многоэтажных зданий.
21. Арочные конструкции.
22. Купольные конструкции.
23. Висячие конструкции.
24. Ремонт и реконструкция стальных каркасов зданий.
25. Сущность железобетона. Совместная работа бетона и стальной арматуры.
26. Бетон для железобетонных конструкций. Классификация. Основы прочности.

27. Работа бетона под нагрузкой.
28. Предварительно напряженные железобетонные конструкции, сущность, достоинства и недостатки, способы создания.
29. Основные положения расчета железобетонных конструкций методом предельного равновесия, условия прочности и равновесия.
30. Расчет по сечениям, нормальным к продольной оси изгибаемых элементов таврового профиля.
31. Подбор арматуры и проверка прочности изгибаемых элементов.
32. Расчет внецентренно сжатых элементов.
33. Расчет изгибаемых элементов по сечениям, наклонным к продольной оси, основы конструирования.
34. Расчет железобетонных конструкций на местное сжатие и продавливание.
35. Основные требования по конструированию железобетонных элементов.
36. Проектирование монолитных ребристых перекрытий.
37. Проектирование монолитных безбалочных перекрытий.
38. Проектирование сборных перекрытий.
39. Железобетонные отдельные и ленточные фундаменты
40. Железобетонные конструкции покрытия.
41. Тонкостенные пространственные железобетонные конструкции.
42. Железобетонные конструкции одноэтажных зданий.
43. Железобетонные конструкции зданий в сейсмических районах.
44. Железобетонные конструкции зданий в холодном климате и на многолетнемерзлых грунтах.
45. Каменные конструкции, сущность, виды кладки. Материалы для каменных конструкций. Армокаменные конструкции.
46. Расчет центрально и внецентренно сжатых каменных и армокаменных конструкций.
47. Основные положения усиления железобетонных и каменных конструкций.
48. Этапы обследования строительных конструкций зданий и сооружений, состав работ.
49. Классификация неразрушающих методов по видам испытаний.
50. Виды технического состояния зданий и сооружений.
51. Наиболее характерные дефекты и повреждений в металлических конструкциях. Их категории опасности и допускаемые величины при эксплуатации зданий.
52. Наиболее характерные дефекты и повреждения в железобетонных конструкциях. Категории опасности. Классификация трещин в железобетонных конструкциях.
53. Признаки, характеризующие техническое состояние каменных конструкций.
54. Цели и задачи испытания конструкций зданий и сооружений. Методы приложения статических сосредоточенных и распределенных нагрузок.
55. Методы и средства измерения линейных перемещений, прогибомеры, индикаторы, электромеханические измерители перемещений, определение угловых перемещений.

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для
подготовки к вступительным испытаниям**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ	Электронные издания, точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
---	---	--------------------------	---------	--

Основная литература				
1	Металлические конструкции. Учебник для вузов. Под редакцией Ю.И. Кудишина - 9ое изд. М. Стройиздат, 2010 г. – 688 с.	Гриф МО РФ		ЭБС «IPRbooks»
2	Металлические конструкции. В 3 т. Учеб. пособие для строит. вузов / В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др.; Под ред. В.В. Горева. – М: Высш. шк. 2002. -527, 528 с.	Гриф МО РФ		ЭБС «IPRbooks»
3	В.М. Бондаренко и др. Железобетонные и каменные конструкции - Москва: Высшая школа, 2008. - 888 с.	Гриф МО РФ		ЭБС «IPRbooks»
4	Коробова О. А. Современные методы обследования и мониторинга технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Часть 1: учебное пособие / О.А. Коробова, Л.А. Максименко. – Новосибирск, НГАСУ (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2017. - 105			ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная				
5	Золина Т.В. Металлические конструкции: электр. Учебное издание (курс лекций) / Т.В. Золина; Астрахань: Астраханский ГАСУ, ЭБС АСВ, 2020, - 255 с.			ЭБС «IPRbooks»
6	Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций: учебное пособие/ А.Н. Малахова; М-во образования и науки РФ, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. Ун-т. – 3-е изд. перераб. И доп. – М.: Изд. МИСИ – МГСУ, 2018. – 128 с.			ЭБС «IPRbooks»
7	Обследование и испытание зданий и сооружений.: Учеб. пособие/А.А. Землянский. - М: из-во АСВ, 2002.-238 с.			ЭБС «IPRbooks»

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ЭБС СВФУ// <http://libr.s-vfu.ru>.
2. НЭБ eLIBRARY.RU //http://elibrary.ru/defaultx.asp
3. ЭБС «IPRbooks»// www.iprbookshop.ru

4. ЭБС «Лань» // <http://www.e.lanbook.com>
5. ЭБС «Консультант студента» // www.studmedlib.ru
6. Справочная система Консультант Плюс. Разработчик - ЗАО «Консультант Плюс»// <http://www.consultant.ru/>
7. Федеральная университетская компьютерная сеть России//<http://www.runnet.ru>
8. Информационная система „Единое окно доступа к образовательным ресурсам“//<http://window.edu.ru>
9. SMU.RU: Весь строительный интернет, Россия
10. Stroito.RU: Российский информационно-строительный портал «Стройка»

Составитель программы:

Посельский Ф.Ф., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой Промышленного и гражданского строительства

Программа рекомендовано на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства от 22.02 2022 г. протокол № 4